

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 58009119  
 PUBLICATION DATE : 19-01-83

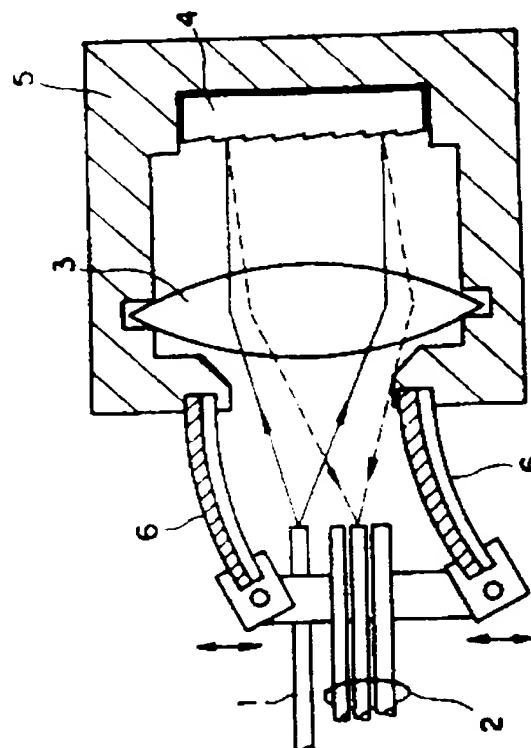
APPLICATION DATE : 09-07-81  
 APPLICATION NUMBER : 56107340

APPLICANT : NEC CORP;

INVENTOR : TAKAHASHI KEIICHI;

INT.CL. : G02B 27/10 G02B 5/10 // G02B 7/00

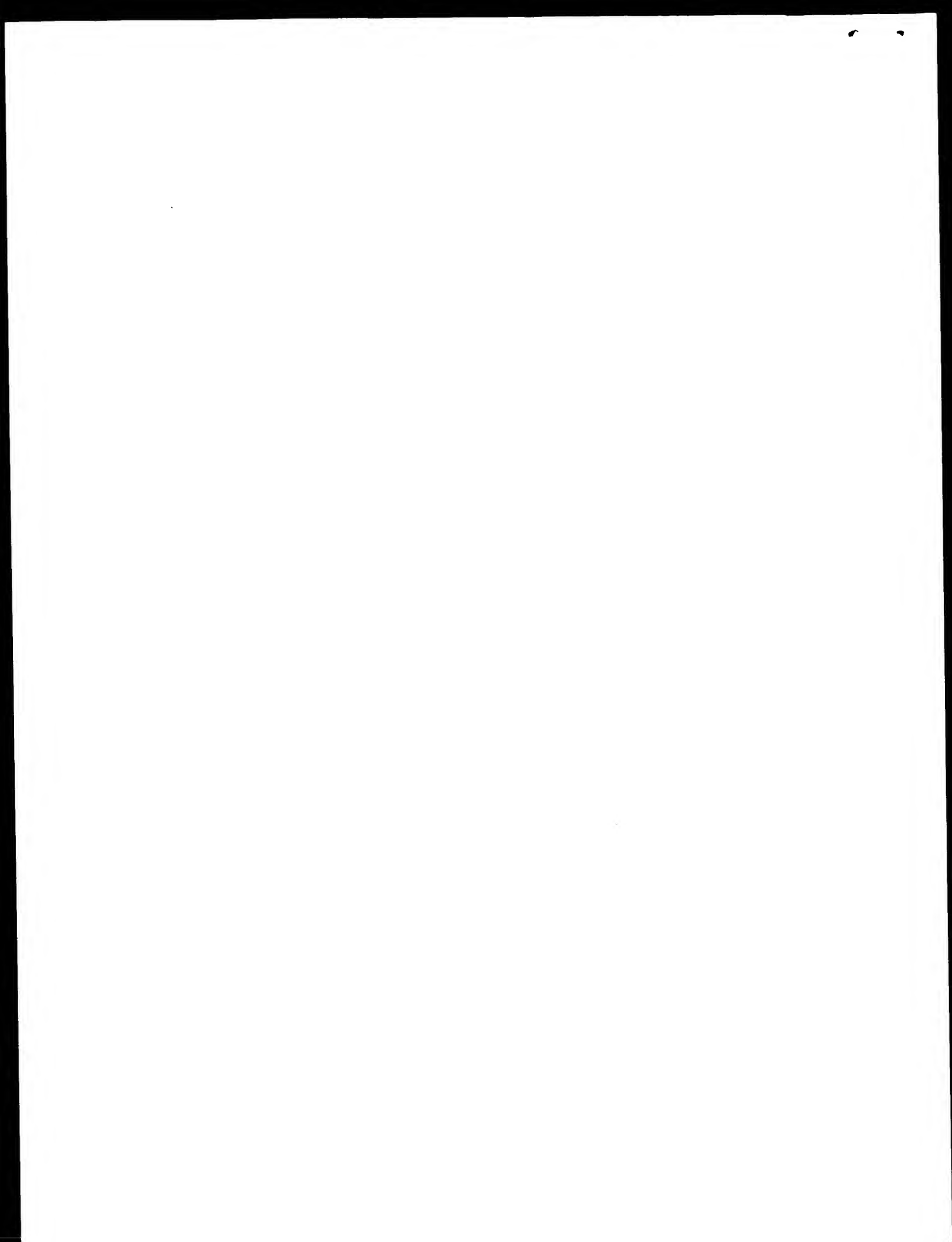
TITLE : WAVELENGTH SPLIT MULTIPLE  
 CIRCUIT



ABSTRACT : PURPOSE: To correct the spectral characteristics even in case when wavelength of a light source has been varied by a temperature, by constituting so that one of a diffraction grating, an optical fiber or an optical detector train has a function for converting a variation of a temperature to a variation of a position or an angle.

CONSTITUTION: An incident side fiber 1 is fixed to a body 5 in a state that it has been optically arranged in advance, together with an optical system consisting of a lens 3, and a diffraction grating 4. As for an output side fiber 2, its two sides are constituted of a bimetal 6 in a state that it has been arranged with the optical system, and it is fixed onto the remaining one side of a parallelogram whose other one side is the body 5. In this state, when a temperature variation occurs, two sides of the parallelogram constituted of the bimetal 6 are bent, a position of the output side fiber 2 is moved in parallel, and the spectral characteristics of a branching filter are compensated. Instead of the bimetal, it is also possible to give a turning moment to the diffraction grating by a temperature variation.

COPYRIGHT: (C)1983,JPO&Japio



⑨ 日本国特許庁 (JP)  
⑩ 公開特許公報 (A)

⑪ 特許出願公開  
昭58-9119

⑫ Int. Cl.<sup>3</sup>  
G 02 B 27/10  
5/10  
// G 02 B 7/00

識別記号

庁内整理番号  
7529-2H  
6418-2H

⑬ 公開 昭和58年(1983)1月19日

発明の数 2  
審査請求 未請求

(全 4 頁)

⑭ 波長分割多重回路

東京都港区芝五丁目33番1号日  
本電気株式会社内

⑯ 特 願 昭56-107340  
⑰ 出 願 昭56(1981)7月9日  
⑱ 発 明 者 高橋啓一

⑲ 出 願 人 日本電気株式会社  
東京都港区芝5丁目33番1号  
⑳ 代 理 人 弁理士 染川利吉

明 細 書

1. 発明の名称

波長分割多重回路

2. 特許請求の範囲

- (1) 回折格子と光学結合系及び該回折格子と光学的に結合する光ファイバ若しくは光ファイバを含む光検出器列並びに該光ファイバ或いは光検出器列を保持する保持器とからなり、保持器に温度変化を要位に変換するバイメタル或いは片持梁を備えたことを特徴とする波長分割多重回路。
- (2) 回折格子と光学結合系及び該回折格子と光学的に結合する光ファイバ若しくは光ファイバを含む光検出器列並びに該光ファイバ或いは光検出器列を保持する保持器とからなり、温度変化に対し回折格子に回転を与えるセンマイ若しくは片持梁を備えたことを特徴とする波長分割多重回路。

3. 発明の詳細な説明

本発明は、波長特性を周囲温度の変化に対応して補正する機能を持った波長分割多重回路に

関するものである。

光ファイバ通信に於て、一本の伝送路を使つて一度に複数の各々異つた波長の光信号を伝送する所謂波長分割多重方式は、伝送路の有効利用(回線当りのコスト低減)が可能になるばかりでなく、システム構成上の自由度が増し、光ファイバ通信方式の適用範囲が拡がると同時に通信の質の向上が期待出来る等、極めて魅力的な方式である。

この方式を実現化する為の波長分割多重回路として、プリズムを利用したもの、干渉膜フィルタを組合わせたもの、そして回折格子を用いたものと概ね三つの方式のものが開発されている。中でも回折格子を用いた波長分割多重回路は、多重数を容易に増せる事、又、原理的にどの波長域でも使用可能であるという利点があり、今後波長分割多重回路の中心的な役割を果たすと思われる。

一方、波長分割多重方式の問題点としては、光源として一般的に用いられる半導体レーザ又

は発光ダイオードの波長が温度によつて変化するという事がある。例えば  $0.7 \sim 0.9 \mu\text{m}$  帯で用いられる  $\text{AlGaAs}$  (アルミニウム・ガリウム・ヒ素) レーザでは約  $3 \text{ \AA}/^\circ\text{C}$ 、又  $1.0 \sim 1.7 \mu\text{m}$  帯で用いられる  $\text{InGaAsP}$  (インジウム・ガリウム・ヒ素・リン) レーザでは約  $5 \text{ \AA}/^\circ\text{C}$  の温度係数を持つ。これらは例えば  $0^\circ\text{C} \sim 50^\circ\text{C}$  までの温度変化で約  $150 \text{ \AA}$  ( $\text{AlGaAs}$  レーザの場合) 及び約  $250 \text{ \AA}$  ( $\text{InGaAsP}$  レーザの場合) もの波長変化が生ずる。

回折格子を用いた波長分割多重回路は波長の違いを回折角の変化(光学系の焦点面上での位置の変化)として分離或いは合成する。そこで前述した様に光源に温度変化が生じて波長がシフトした場合には、光学系の焦点に置かれた光ファイバ(入力側、出力側)部分では各波長ごとの光軸がずれてしまい、合波側では挿入損失の増加として、また分波側では挿入損失の増加に加えてチャンネル間(隣合った波長の信号の間)の漏話(クロストーク)が増加し、信号の

質が低下するという欠点があった。

本発明の目的は、上述した従来の欠点を除去し、温度変化による光源の波長変化を補償し、所定のシステム動作を実現することのできる波長分割多重回路を提供することにある。

この目的のために、

本発明は、異なる波長の光信号を合波或いは分波する回折格子型波長分割多重回路において、回折格子或いはこの回折格子と光学的に結合している光ファイバ若しくは光検出器列の何れか一方或いは両方に、温度の変化を位置又は角度の変化に変換する機能を備え、光源の波長が温度によつて変化した場合、その波長変化に追従するべく分光特性を補正出来る様にしたものである。

回折格子は波長の違いを角度の変化に変換して波長ごとに分離する機能を有することは周知の通りである。一方、回折格子とレンズ系(これは回折格子を凹面鏡上に設ける事により機能を一体化する事が出来る)を組合せ、光ファイ

- 3 -

- 4 -

バ或いは光検出器列をそのレンズ系(凹面回折格子の場合には、凹面鏡)の焦点位置に配列した場合波長変化は位置の変化となつて現われる。第1図はこの原理を応用した従来の波長分割多重回路の斜視図であり、第2図はその平面図である。図中1は入力側光ファイバ、2は出力側光ファイバであつて、光ファイバ1から発せられた光波はレンズ3を通過して回折格子4に当たり、回折角の変化として分離され出力側光ファイバ2から出射される。ここで前述した如く、光源に温度変化が生じて波長がシフトした場合には光ファイバ部分で各波長ごとの光軸がずれてしまう。したがつて、本発明では、光源の波長が温度変化によりシフトした場合、その為に生じる回折格子部分での角度変化、或いはレンズ系の焦点位置で生じる光軸に垂直な断面内での位置の変化を、温度変化を位置或いは角度の変化に変換する機能を有する部材(バイメタル効果、或いは金属それ自体の熱膨張を利用したもの)を用いて補正する機能をもつた波長分割

多重回路を構成するものである。

以下、本発明を、図面を参照しながら、実施例について説明する。

第3図は、本発明による分波器の一実施例である。入射側ファイバ1は、レンズ3から成る光学系、回折格子4とともに本体5に予じめ光学的に整列した状態で固定されている。出力側ファイバ2は、上記光学系と整列した状態で二辺をバイメタル6で構成し、本体5を他の一辺とする平行四辺形の残りの一辺上に固定されている。ここで温度変化が生じるとバイメタル6で構成した平行四辺形の二辺がたわみ、出力側ファイバ2の位置が平行移動して、分波器の分光特性が変化する。この変化量が、光源の波長変化量と対応する様にバイメタルの材質或いはバイメタルで構成した二辺の長さを適宜選択することにより、光源の温度による波長変化を、本分波器により補償する事が可能になる。

第4図は、本発明による分波器の他の実施例を示す平面図である。この場合、入力側ファイ

- 5 -

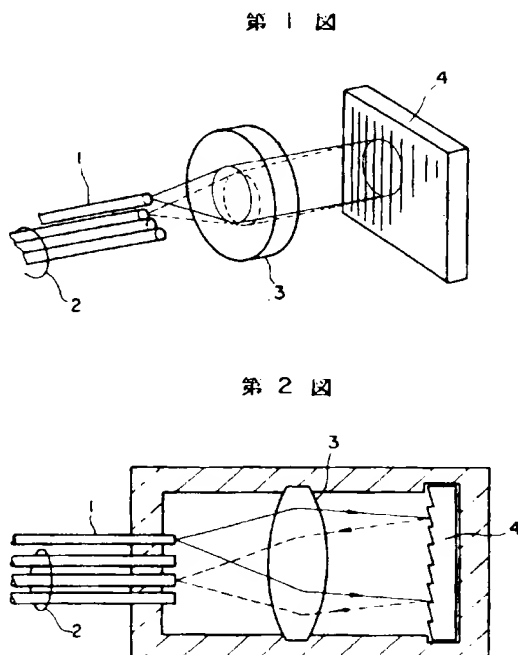
- 6 -

パ1、出力側ファイバ2及びレンズ3は予め回折格子4との間で光学的に整列した状態で本体5に固定されている。一方回折格子4は、レンズ3、入力側ファイバ1及び出力側ファイバ2と光学的に整列した状態で入射光の回折格子に対する入射角が変化する様に回転出来る構造になっている。又この回折格子4は、一方が本体5に固定され、温度変化により、回折格子4に回転モーメントを与えるゼンマイ7と連結されている。この為、ゼンマイの材質及び長さを適宜選択することにより、光源側の波長変化に対応した分波器の分光特性を回折格子4の微妙な回転により実現することが出来る。

以上述べた二つの実施例に於て、出力側ファイバの代りに光検出器列を配置しても同様の効果が期待出来る。第5図は、本発明による分波器の分光特性の温度特性を示したもので温度変化により突線から破線へ分光特性が変化する様子が示されている。

#### 4. 図面の簡単な説明

- 7 -



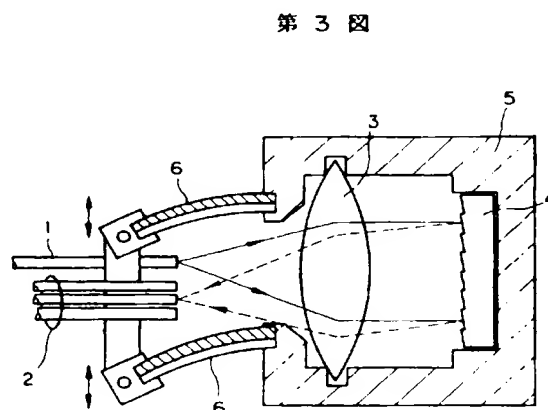
#### 特開昭58-9119(3)

第1図は従来技術による波長分割多重回路の斜視図、第2図はその平面図、第3図はバイメタルを利用して出力側ファイバの位置を温度変化に対応して変位させるようにした本発明の一実施例を示す側面断面図、第4図は温度の変化を回折格子の回転に変換するようにした本発明の他の実施例による平面図、第5図は本発明による分波器の分光特性を示した図である。

- 1…入力側ファイバ、2…出力側ファイバ  
3…レンズ、4…回折格子、5…本体、  
6…バイメタル、7…ゼンマイ。

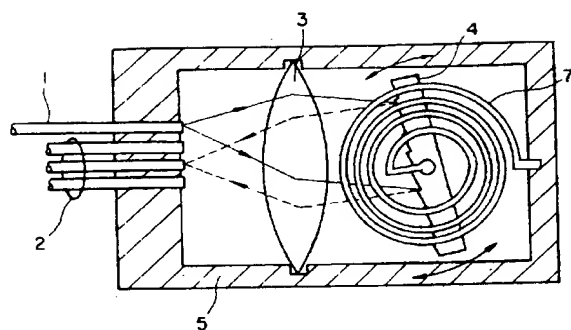
代理人 弁理士 柴 川 利 吉

- 8 -



特開昭58-9119 (4)

第 4 図



第 5 図

